

(19) SU (11) 1455569 (13) A1

(51) 6 C 03 B 1/00, C 03 C 1/00

Russian Federation Committee  
of Patents and Trade Marks

(12) **DESCRIPTION OF INVENTION**  
TO AUTHORS CERTIFICATE

---

(21) 131270/33

(22) 10.04.86

(46) 07.27.96 Bulletin No. 21

(72) Gorin A.E., Gorina I.N., Kondrashov V.I.

(71) All-Union Scientific Research Institute of Technical and Special Construction Glass

(56) Glass and Glass-ceramic Chemical Technology. Under edit. N.M. Pavlushkin, M.:  
Stroyizdat, 1983, p.78-104.

(54) **MIXTURE PRODUCTION METHOD**

(57) The invention relates to construction materials industry and could be used at glass producing factories to intensify glassmaking process and increasing oven's productivity.

To intensify the glassmaking process the method of mixture production includes mixing the glass forming components, and in doing so, into the mixture is introduced powdered metal, selected from the group: aluminum, zinc, tin. The introduction of powdered metal significantly increases the mixture thermal and electrical conductivity and enables accelerate the glassmaking process at the expense of more prompt heating of the deep-lying mixture layers. The glassmaking time is reduced by a factor of 8-10.

The invention relates to construction materials industry and could be used at glass producing factories to intensify glassmaking process.

The goal of the invention – intensification of the glassmaking.

While mixing the glass forming components, into the mixture are introduced powdered metallic aluminum, zinc or metal which is inert to the glass-mass, for example tin. As this takes place, if the mixture's thermal conductivity factor was  $\lambda_1$ , then after metallic powder introduction the factor will be  $\lambda_2$ .

The intensity of the mixture melting and the oven's productivity at founding depends on the heating rate of the deep-lying mixture layers and heat quantity received by the mixture. The heat quantity is approximately determined by the formula :

$$Q = \frac{\lambda S \Delta t}{\delta} ,$$

where  $Q$  – heat quantity received by the mixture;

$S$  – cross-section area;

$\Delta t$  – temperature difference;

$\delta$  – thickness of the layer;

$\lambda$  – thermal conductivity factor.

If  $\lambda_1$  – mixture thermal conductivity without powder, and  $\lambda_2$  is mixture thermal conductivity with the powder, then it is possible to determine of how less will be the heat quantity received by the mixture with the powder

$$K = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1},$$

$$\text{or if } Q = 100\%, \text{ then } K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\%.$$

The efficiency will be even higher by using electric heating or electrical-founding. At introduction metallic powder into the mixture, the mixture's electrical conductivity increases and the current will flow through glass-mass as well as through the mixture itself. As this takes place, the heat release will occur directly in the mixture, where heat quantity will be determined by the relation:

$$Q = 0.24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t,$$

where  $Q$  – quantity of thermal energy, cal/c ;

$I$  – current, A ;

$R$  – conductor resistance, Ohm ;

$t$  – time of current flow, c .

E x a m p l e 1. At composing the mixture, one of the components, which previously was introduced as oxide ( $Al_2O_3$ ) is now introduced as metallic powder, and aluminum quantity is set up 2 mass. %.

At the same time, if the mixture without powder has  $\lambda_1 = 0.3$  Wt/m.C, then the mixture with the powder has  $\lambda_2 \approx 4.5$  Wt/m.C. If  $Q \approx 100\%$ , then

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% = \frac{4.5}{0.3} \cdot 100\% \approx 1500\%,$$

thus, the mixture will receive additional quantity of heat, which is 1500 %. That is to say, the mixture will additional receive 15 times more heat. The mixture electrical conductivity is insignificant to obtain additional effect at the expense of electrical heating.

E x a m p l e 2. The mixture is pressed under the press pressure of 45 MPa. As a bond is used 6 % of water. Into the mixture are introduced 1 mass. % of metallic tin before the pressure was applied. The founding is carried out in an oven with metal bottom (as to say, on the melt of liquid tin), in order to allow the tin depart from the glass-mass at the mixture melting.

At the same time, if the mixture without powder has  $\lambda_1 \approx 0.3$  Wt/m·C, then the mixture with the powder has  $\lambda_2 = 0.95$  Wt/m·C. If  $Q \approx 100\%$ , then

$$K \approx \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% \approx \frac{0.95}{0.3} \cdot 100\% \approx 310\%,$$

thus, the mixture will receive additional quantity of heat, which is 310 %. That is to say, the mixture will additional receive 3 times more heat. The mixture electrical conductivity, in this case, is small and at electrical founding the additional heat deposition, at the expense of current flow through the mixture, will not occur.

Example 3. The mixture is pressed under the press pressure of 50 MPa. As a bond is used 7 % of water. Into the mixture are introduced 10 mass.% of metallic tin before the pressure was applied. If the mixture without powder has  $\lambda_1 \approx 0.3$  Wt/m·C, then the mixture with the powder has  $\lambda_2 = 6.8$  Wt/m·C. If  $Q \approx 100\%$ , then

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% \approx \frac{6.8}{0.3} \cdot 100\% \approx 2260\%,$$

thus, the mixture will receive additional quantity of heat, which is 2260 %. That is to say, the mixture will additional receive 22 times more heat.

At using electrical heating or electrical founding an additional heat will be deposited, at the expense of current flow through the mixture.

Example 4. At composing the mixture, a powdered metallic zinc is introduced. The quantity of the introduced zinc is 150 mass.%. At the same time, if the mixture without powder has  $\lambda_1 \approx 0.3$  Wt/m·C, then the mixture with the powder has  $\lambda_2 \approx 16$  Wt/m·C. If  $Q \approx 100\%$ , then

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% \approx \frac{16}{0.3} \cdot 100\% \approx 5300\%,$$

thus, the mixture will receive additional quantity of heat, which is 5300 %. That is to say, the mixture will additional receive 53 times more heat.

Application of this invention will allow significantly intensify the process of glass-founding and increase the productivity of the oven, by taken into account that increase the mixture heat conductivity by 100 % increases the productivity approximately by 20-30 %.

Besides, introduction aluminum or zinc in form of metal, allows to introduce more of these components than in form of high-melting oxides and significantly increases the glass chemical resistance.

### Formula of Invention

Method of preparation of glass mixture by mixing glass- producing components is *differentiated by the fact*, that with the goal to intensify the glass-founding process, a powdered metal, chosen from the group - aluminum, zinc and tin, is introduced.



(19) SU (11) 1455569 (13) A1

(51) 6 C 03 B 1/00, C 03 C 1/00

Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к авторскому свидетельству

- 1
- (21) 131270/33 (22) 04.10.86  
(46) 27.07.96 Бюл. № 21  
(72) Горин А.Е., Горина И.Н., Кондрашов В.И.  
(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт технического и специального строительного стекла  
(56) Химическая технология стекла и ситаллов. Под ред. Н.М. Павлушкина, М.: Стройиздат, 1983, с.78 - 104.  
(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ШИХТЫ  
(57) Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано на стекольных заводах для интенсификации процессов стекловаре-

2

ния и повышения производительности печи. С целью интенсификации стекловарения способ приготовления шихты включает перемешивание стеклообразующих компонентов, причем в шихту вводят порошкообразный металл, выбранный из группы: алюминий, цинк, олово. Введение металлического порошка значительно повышает теплопроводность и электропроводность шихты, а это позволяет ускорить процесс стекловарения за счет более быстрого прогрева глубинных слоев шихты, время варки сокращается в 8-10 раз.

SU

1455569

A1

A1

1455569

SU



Изобретение относится к промышленно-сти строительных материалов и может быть использовано на стекольных заводах для интенсификации процессов стекловарения.

Цель изобретения - интенсификация стекловарения.

В шихту при смешивании вводят металлический порошок алюминия, цинка или металла, инертного по отношению к стекломассе, например олова. При этом, если коэффициент теплопроводности шихты до введения порошка был  $\lambda_1$ , то после введения порошка коэффициент будет  $\lambda_2$ .

При варке интенсивность расплавления шихты и производительность печи зависят от скорости прогресса глубинных слоев шихты и количества тепла, получаемого шихтой. Количество тепла определяется приблизительно формулой

$$Q = \frac{\lambda S \Delta t}{\delta}$$

где  $Q$  - количество тепла, полученного шихтой

$S$  - площадь сечения;

$\Delta t$  - разность температур;

$\delta$  - толщина слоя;

$\lambda$  - коэффициент теплопроводности.

Если  $\lambda_1$  - коэффициент теплопроводности шихты без порошка, а  $\lambda_2$  - коэффициент теплопроводности шихты с порошком, то можно определить насколько меньше будет количество тепла, полученное шихтой с порошком

$$K = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

или если  $Q = 100\%$ , то  $K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\%$ .

При использовании электроподогрева или электроварки полезный эффект будет еще более значительным. При введении в шихту металлического порошка повышается электропроводность шихты, при этом ток пойдет не только через стекломассу, но и непосредственно через шихту. При этом выделение тепла будет происходить непосредственно в шихте, где количество выделяемого тепла будет определяться отношением:

$$Q = 0,24 I^2 R t,$$

где  $Q$  - количество тепловой энергии, кал/с

$I$  - сила тока, А

$R$  - сопротивление проводника, Ом,

$t$  - время протекания тока, с.

Пример 1. При составлении шихты один из компонентов, который раньше вводился в виде оксида ( $Al_2O_3$ ), вводим в виде металлического порошка, количество алюминия составляет 2 мас.%. При этом,

если шихта без порошка имела  $\lambda_1 \approx 0,3 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ , то шихта с порошком имеет  $\lambda_2 \approx 4,5 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ . Если  $Q \approx 100\%$ , то

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% = \frac{4,5}{0,3} \times 100\% \approx 1500\%$$

т.е. дополнительное количество тепла, получаемое шихтой, будет составлять 1500%. Или шихтой дополнительно будет получено в 15 раз больше тепла. Электропроводность шихты незначительная для получения дополнительного эффекта за счет электроподогрева.

Пример 2. Шихту прессуют при давлении пресса 45 МПа. В качестве связки применяют 6% воды. В шихту до прессования вводим 1 мас.% металлического олова. Варку ведут в печи с металлическим подом (т.е. на расплаве жидкого олова), чтобы при расплавлении шихты олово имело возможность уйти из стекломассы. При этом, если шихта без порошка имеет  $\lambda_1 \approx 0,3 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ , то шихта с порошком  $\lambda_2 \approx 0,95 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ . Если  $Q \approx 100\%$ , то

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% \approx \frac{0,95}{0,3} \cdot 100\% \approx 310\%$$

т.е. дополнительное количество тепла будет составлять 310%. Или дополнительно будет получено шихтой в 3 раза больше тепла. Электропроводность шихты в этом случае мала и при электроварке дополнительного выделения тепла за счет пропускания тока через шихту не будет.

Пример 3. Шихту прессуют при давлении пресса 50 МПа. В качестве связки применяют 7% воды. В шихту до прессования вводим 10 мас.% порошка металлического олова. При этом, если шихта без порошка имеет  $\lambda_1 \approx 0,3 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ , то шихта с порошком  $\lambda_2 \approx 6,8 \text{ Вт/м}^\circ \text{С}$ . Если  $Q \approx 100\%$ , то

$$K_1 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% \approx \frac{6,8}{0,3} \cdot 100\% \approx 2260\%$$

т.е. дополнительное количество тепла будет составлять 2260%. Или шихтой будет получено дополнительно в 22 раза больше тепла.

При использовании электроподогрева или электроварки будет дополнительное выделение тепла за счет протекания тока через шихту.

Пример 4. При составлении шихты вводим в ее состав порошок металлического цинка. Количество введенного цинка составляет 150 мас.%. При этом, если шихта до

введения порошка  $\lambda_1 \approx 0,3 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ , то после введения порошка  $\lambda_2 \approx 16 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ . Если  $Q \approx 100\%$ , то

$$K = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot 100\% \approx \frac{16}{0,3} \cdot 100\% \approx 5300\%,$$

т.е. дополнительное количество тепла, получаемое шихтой, будет составлять 5300%. Или шихтой дополнительно будет получено в 53 раза больше тепла.

Использование изобретения позволит значительно интенсифицировать процесс стекловарения и повысить производительность печи при учете, что увеличение теплопроводности шихты на 100% дает повышение производительности примерно на 20-30%.

Кроме того, введение алюминия или цинка в металлическом виде позволяет ввести больше этих компонентов, чем в виде тугоплавких оксидов, и значительно повысить химическую стойкость стекла.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ приготовления стекольной шихты путем перемешивания стеклообразующих компонентов, отличающийся тем, что, с целью интенсификации стекловарения, в

шихту вводят порошкообразный металл, выбранный из группы: алюминий, цинк и олово.

Заказ 15п

Подписное

ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»